



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11213530 A**(43) Date of publication of application: **06 . 08 . 99**

(51) Int. Cl.

G11B 19/12
G11B 7/00
G11B 7/085
G11B 7/09

(21) Application number: **10018489**(22) Date of filing: **30 . 01 . 98**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **TANAKA HISAMITSU**
SUZUKI MOTOYUKI
SUZUKI YOSHIO

**(54) OPTICAL DISK RECORDING AND REPRODUCING
 DEVICE AND OPTICAL DISK DISCRIMINATING
 METHOD THEREFOR AND DETECTION METHOD
 FOR OPTICAL DISK MISCHUCKING**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To discriminate the kind of the optical disk inserted into a recording and reproducing device by detecting a sum signal and a focus error signal which are to be generated with respect to respective laser beams whose wavelengths are different and using these detected two signals.

SOLUTION: Physical characteristics of various kinds of optical disks including their reflectivities are different by the difference of their structures and this

device is a device which discriminates kinds of the optical disks by utilizing these differences. This device discriminates a CD, a CD-R, a CD-RW, a one layered DVD, a two layered DVD, whether a disk is the disk provided with a cartridge or not, whether a disk is the disk of 8-cm or 12-cm by prescribed logics while using data such as the discrimination of a disk, the presence or absence of a cartridge, the detection of a mischucking (absence of a disk) the presence or absence of an FOK signal in a laser of 780 nm for CD and a laser of 650 nm for DVD, amplitude and focus error signal amplitude ratios of FEs in both wavelength lasers (FEDVD/FECD) and the difference between sum signal levels and so forth.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-213530

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月6日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 19/12
7/00
7/085
7/09

識別記号

5 0 1

F I

G 1 1 B 19/12 5 0 1 J
7/00 Y
7/085 B
7/09 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-18489

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月30日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 田中 久光

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72) 発明者 鈴木 基之

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72) 発明者 鈴木 芳夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所映像情報メディア事業部内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

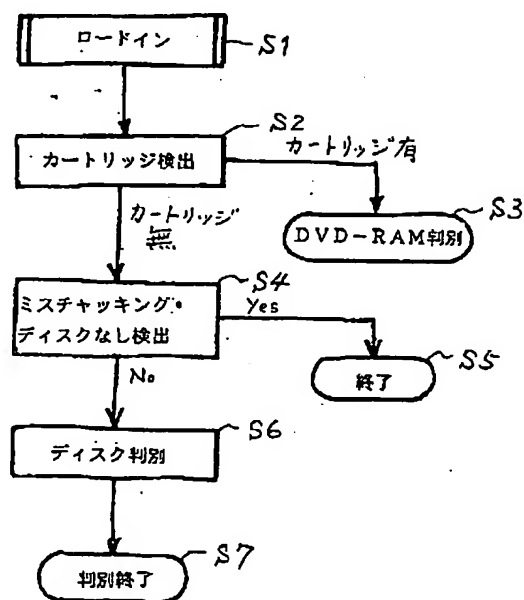
(54) 【発明の名称】 光ディスク記録再生装置とその光ディスク判別方法及び光ディスクのミスチャッキング検出方法

(57) 【要約】

【課題】 CDやDVDを、さらに細かくその種別を判別することが可能な光ディスク記録再生装置と光ディスク判別方法を提供する。

【解決手段】 CD用とDVD用の波長の異なる2種のレーザ光により記録情報の記録・再生動作が可能であり、光ディスク100の表面でのレーザ光の反射光に基づいて和信号やフォーカスエラー信号FEを生成する光ディスク記録再生装置において、これらと和信号とフォーカスエラー信号を、CD用とDVD用の波長の異なる2種のレーザ光に対して検出し、これら検出した和信号とフォーカスエラーとにより、装置に挿入した光ディスクの種類を、CDやDVDの種類に加え、さらに、詳細な種別を判別する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2種の波長の異なるレーザ光により記録情報の記録・再生動作が可能な光ディスク記録再生装置であって、挿入した光ディスク表面でのレーザ光の反射量に基づいて前記光ディスク記録再生装置で生成される和信号とフォーカスエラー信号とを生成する手段を備えたものにおいて、さらに、前記生成される和信号とフォーカスエラー信号を、前記波長の異なるレーザ光のそれぞれに対して検出し、これら検出した前記波長の異なるレーザ光による前記和信号と前記フォーカスエラー信号とにより、前記記録再生装置内に挿入された光ディスクの種類を判別する手段を備えたことを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項2】 前記請求項1に記載した光ディスク記録再生装置において、さらに、前記記録再生装置内に挿入した光ディスクのミスチャッキングを検出する手段を備えたことを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項3】 前記請求項1に記載した光ディスク記録再生装置であって、さらに、上記得られたフォーカスエラー信号のゼロクロスの回数に基づいて、前記記録再生装置内に挿入された光ディスクの種類を判別する手段を備えたことを特徴とする光ディスク記録再生装置。

【請求項4】 少なくとも2種の波長の異なるレーザ光により記録・再生動作が可能な光ディスク記録再生装置内に挿入した光ディスクの種類を判別する判別方法であって、前記光ディスク表面でのレーザ光の反射量に基づいて前記光ディスク記録再生装置で生成される和信号とフォーカスエラー信号とを、前記波長の異なるレーザ光のそれぞれに対して検出し、これら検出した前記波長の異なるレーザ光による前記和信号と前記フォーカスエラー信号とにより、前記記録再生装置内に挿入した光ディスクの種類を判別することを特徴とする光ディスク判別方法。

【請求項5】 前記請求項4に記載した光ディスク判別方法において、さらに、前記波長の異なるレーザ光による前記フォーカスエラー信号の比をにより、前記記録再生装置内に挿入した光ディスクの種類を判別することを特徴とする光ディスク判別方法。

【請求項6】 少なくとも2種の波長の異なるレーザ光により記録・再生動作が可能な光ディスク記録再生装置内に挿入した光ディスクの種類を判別する判別方法であって、前記光ディスク表面でのレーザ光の反射量に基づいて前記光ディスク記録再生装置により生成されるフォーカスエラー信号のゼロクロスの回数に基づいて、前記記録再生装置内に挿入された光ディスクの種類を判別することを特徴とする光ディスク判別方法。

【請求項7】 少なくとも2種の波長の異なるレーザ光により記録・再生動作が可能な光ディスク記録再生装置内に挿入した光ディスクのミスチャッキングを検出する方法であって、前記波長の異なる2種のレーザ光のそれ

それに対し、前記光ディスク記録再生装置の光ヘッドをフォーカススイープ動作させ、このフォーカススイープ動作の結果によって光ディスクのミスチャッキングを判別することを特徴とする光ディスクのミスチャッキング検出方法。

【請求項8】 前記請求項7に記載した光ディスクのミスチャッキング検出方法において、前記複数種のレーザ光のうち、まず、波長の長いレーザ光により前記フォーカススイープ動作を行い、その後、波長の短いレーザ光により前記フォーカススイープ動作を行うことを特徴とする光ディスクのミスチャッキング判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、円盤状の記録媒体上に情報を記録した光ディスクから記録情報を読み出し、かつ、再生する光ディスク記録再生装置に関し、特に、かかる光ディスク記録再生装置は光ディスク単体及びカートリッジ内に収められた光ディスクの記録再生に対応しており、光ディスク記録再生装置へ挿入したディスクの種類を判別し、さらには、ミスチャッキングを検出することの可能な光ディスク記録再生装置とそのため光ディスク判別方法や光ディスクのミスチャッキング判別方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、円盤状のディスク上にビット等を形成することによりに情報を記録した光情報記録媒体である光ディスクから、その記録情報を光学的に読み出して再生する光ディスク記録再生装置には、例えば、CDなど種々の方式のものが知られており、かつ、既に実用化されている。また、特に近年、その情報記録密度を高め、大量の情報を記録できる光学記録媒体として、例えば、DVD（デジタルビデオディスク）と呼ばれるものが提案されて注目を集めており、その記録情報を読み出して再生する再生装置も、その一部は、既に市販されている。

【0003】ところで、上記ディスクでCDやDVD-ROM等は、通常、ディスク単体でトレイ上に装着して装置内に挿入されるが、特に、DVD-RAMでは、例えば、添付の図16に示すように、カートリッジCと呼ばれるケース内に収めて使用する場合があり、このカートリッジCもトレイTR上に装着可能とする必要がある。これらディスクの両形態（そのまま使用する形態とカートリッジ内に収めて使用する形態）に対応するためには、トレイTRにはディスク単体用として8cm及び12cmのディスク径にほぼ一致した案内溝G1、G2が設けられ、また、カートリッジを固定するための爪が設けられる。

【0004】また、DVDはCDに比べてトラックピッチ及び最短ビット長を1/2以下にして記録密度を上げることにより大容量化を実現している。そのため、光ビ

ームのスポットサイズをCDの $1.6\mu\text{m}$ 程度から $0.8\mu\text{m}$ 程度に絞る必要がある。このため、CDの場合には、波長 780nm のレーザと $\text{NA}=0.4\sim0.5$ の対物レンズで構成された光ヘッドを用いて、DVDの場合には、波長 650nm のレーザと $\text{NA}=0.6$ 程度の対物レンズで構成された光ヘッドを用いている。

【0005】また、かかるDVDやCDには、例えば、記録した情報の再生のみが可能な記録媒体(DVD-ROM、CD-ROM)や、一回の記録が可能な記録媒体(CD-R)、さらには、複数回の記録が可能な記録媒体(DVD-RAM、CD-RW)等、各種の記録媒体が提案されている。なお、これら各種の記録媒体では、特に、その反射率等において、その特性が異なっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、近年においては、上記の様々な種類の記録媒体が普及してきているが、これに伴い、かかる記録媒体から記録情報を再生し、あるいは、情報を記録するための光ディスク記録再生装置に対しては、これら各種の記録媒体に対しても、最適な情報記録・再生機能を発揮することが要求されている。しかしながら、上記従来技術のように、挿入されたディスクの種類を、照射レーザ光に対する反射量のみから判別する方法では、正確で詳細な判別は困難であった。

【0007】すなわち、上述のように、近年、それぞれ異なるレーザ光を使用して記録・再生を行う異なる種類のディスク(例えば、CDとDVD)にも、さらに、その特性により、複数の種類のディスクが存在しており(例えば、CDの場合には、さらに、CD-ROM、CD-RW、CD-R; DVDの場合には、DVD-RAM、DVD-ROM1層、DVD-ROM2層等)、これらのディスクの種類を正確に判別し、これにより、装置をその記録再生動作に最適に設定することは、上記の従来技術では、非常に困難であった。また、上記の従来の装置では、装置内に挿入した光ディスクが完全にチャッキングされていない状態、すなわち、ミスチャッキング等についての検出は考慮されておらず、また、かかるミスチャッキングの検出も不可能であった。

【0008】そこで、本発明では、上述した従来技術における問題点に鑑み、すなわち、近年広く普及してきている多種多様な光ディスクを、記録再生用レーザ波長による判別を含めて、さらに、その特性の違いによりその種別を更に細かく判別することが可能な光ディスク記録再生装置とするための光ディスク判別方法を提供することを目的とする。

【0009】また、本発明では、上記の光ディスク記録再生装置やそのための光ディスク判別方法に加え、やはり、多種多様な光ディスクを、記録再生用レーザ波長による判別を含めてその特性の違いによりその種別を細か

く判別するための他の光ディスク判別方法や、さらには、光ディスクのミスチャッキングを検出することの可能な光ディスクのミスチャッキング検出方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】そこで、上記した目的を達成するために、本発明により提供されるのは、まず、少なくとも2種の波長の異なるレーザ光により記録情報の記録・再生動作が可能な光ディスク記録再生装置であって、挿入した光ディスク表面でのレーザ光の反射量に基づいて前記光ディスク記録再生装置で生成される和信号とフォーカスエラー信号とを生成する手段を備えたものにおいて、さらに、前記生成される和信号とフォーカスエラー信号を、前記波長の異なるレーザ光のそれぞれに対して検出し、これら検出した前記波長の異なるレーザ光による前記和信号と前記フォーカスエラー信号とにより、前記記録再生装置内に挿入された光ディスクの種類を判別する手段を備えた光ディスク記録再生装置である。

【0011】また、本発明によれば、光ディスク記録再生装置は、さらに、前記記録再生装置内に挿入した光ディスクのミスチャッキングを検出する手段を備えることも可能である。

【0012】また、本発明によれば、前記の光ディスク記録再生装置は、さらに、上記得られたフォーカスエラー信号のゼロクロスの回数に基づいて、前記記録再生装置内に挿入された光ディスクの種類を判別する手段を備えることも可能である。

【0013】また、やはり、上記した目的を達成するため、本発明によれば、少なくとも2種の波長の異なるレーザ光により記録・再生動作が可能な光ディスク記録再生装置内に挿入した光ディスクの種類を判別する判別方法であって、前記光ディスク表面でのレーザ光の反射量に基づいて前記光ディスク記録再生装置で生成される和信号とフォーカスエラー信号とを、前記波長の異なるレーザ光のそれぞれに対して検出し、これら検出した前記波長の異なるレーザ光による前記和信号と前記フォーカスエラー信号とにより、前記記録再生装置内に挿入した光ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法が提供される。

【0014】また、本発明によれば、前記の光ディスク判別方法において、さらに、前記波長の異なるレーザ光による前記フォーカスエラー信号の比をにより、前記記録再生装置内に挿入した光ディスクの種類を判別することも可能である。

【0015】また、本発明によれば、少なくとも2種の波長の異なるレーザ光により記録・再生動作が可能な光ディスク記録再生装置内に挿入した光ディスクの種類を判別する判別方法であって、前記光ディスク表面でのレーザ光の反射量に基づいて前記光ディスク記録再生装置

により生成されるフォーカスエラー信号のゼロクロス
の回数に基づいて、前記記録再生装置内に挿入された光
ディスクの種類を判別する光ディスク判別方法が提供され
る。

【0016】加えて、上記した目的を達成するため、本
発明によれば、少なくとも2種の波長の異なるレーザ光
により記録・再生動作が可能な光ディスク記録再生装置
内に挿入した光ディスクのミスチャッキングを検出する
方法であって、前記波長の異なる2種のレーザ光のそれ
それに対し、前記光ディスク記録再生装置の光ヘッドを
フォーカススイープ動作させ、このフォーカススイープ
動作の結果により光ディスクのミスチャッキングを判別
する光ディスクのミスチャッキング検出方法が提供され
ている。

【0017】また、本発明では、前記の光ディスクのミ
スチャッキング検出方法において、前記複数種のレーザ
光のうち、まず、波長の長いレーザ光により前記フォー
カススイープ動作を行い、その後、波長の短いレーザ光
により前記フォーカススイープ動作を行うようにすること
も可能である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい
て、添付の図面を参照しながら説明する。まず、添付の
図6には、本発明の実施の形態になる、各種の光ディス
クに対して情報を記録し、あるいは、その記録情報を再
生することの可能な、光ディスク記録再生装置の概略構
成が示されている。

【0019】この図6において、符号100は、本装置
により記録あるいは再生を行うため、トレイ等の上に載
せて装置内に挿入される媒体である光ディスクを示して
いる。なお、この光ディスク100は、例えば、添付の
図7に示すように円盤状の形状を有している。また、符
号200は、その内部に、所望の波長のレーザ光を発生
する発光素子である半導体レーザ210、発光されたレ
ーザ光を平行光にする集光用光学レンズ220、入射光
の一部を通過すると共に他の一部を反射するハーフ
ミラー230、光の方向を変えるためのミラー240、
上記高密度記録媒体100の記録表面にレーザ光を所定
のビーム径に収束して照射するためのフォーカスレンズ
250、上記ハーフミラー230からの反射光を受光し
て検出する受光素子260等を備えた光学的再生手段で
ある光ピックアップを示している。

【0020】なお、本発明においては、図示しないが、
この光ピックアップ200には、上記CDとDVDに対
応して2種類の波長を有するレーザ光（CD用780nm
とDVD用650nm）を使用するため、2種類の半
導体レーザが搭載されている。また、例えば添付の図8
にも示すように、半導体レーザに対する対物レンズはデ
ィスク半径方向に回動させることにより、適宜、その切
り換えが可能な構造となっている。

【0021】また、上記の図6において、符号300
は、上記光学的再生手段の受光素子260により検出し
て反射光を電気信号に変換して所定の処理を行うための
信号処理部であり、この信号処理部300は、光情報記
録媒体再生装置の全体の制御を行うために設けられたマ
イクロコンピュータ400に接続されており、種々の制
御を行う。すなわち、このマイクロコンピュータ400
は、さらに、レーザ駆動回路500、送り制御回路600、
スピンドル制御回路700、二次元アクチュエータ
制御回路800に接続されている。

【0022】すなわち、上記の構成により、マイクロコ
ンピュータ400は、上記光学的再生手段である光ピッ
クアップ200の発光素子である、半導体レーザ210
へ供給する電流を制御してその発光強度を制御し、ま
た、送り制御用のモータ650の回転を制御することに
より、上記光学的再生手段200の高密度記録媒体100
の半径方向での位置を制御する。図の符号660は、
上記送り制御用のモータ650の回転により光ピックア
ップ200を半径方向に移動するためのギアを示してい
る。

【0023】また、上記マイクロコンピュータ400
は、スピンドルを回転駆動するモータ750の回転を制
御し、二次元アクチュエータ制御回路800により、上
記光学ピックアップ200のフォーカスレンズ250の
フォーカス位置制御を、例えば、その作動手段として電
磁コイル850等を利用して、電磁的な作用により実現
している。なお、ここで、この二次元アクチュエータ制
御回路800により実現されるフォーカスの二次元の位
置制御とは、フォーカスレンズ250の上記高密度記録
媒体100の記録面に対して直角方向の位置制御に加
え、さらに、それに直角な半径方向の微小な位置調整に
よりトラックに追従するためのトラッキング位置制御と
が含まれる。

【0024】次に、添付の図9には、上記本発明になる
光ディスク記録再生装置における、特に、光ピックア
ップ200の受光素子260と、その出力信号を処理する
信号処理部300、さらには、その周辺部を含む詳細な
回路構成が示されている。

【0025】図に示すように、上記の受光素子260
は、例えば4個の検出部A、B、C、Dに分割されてお
り、上記光ディスク100の記録面で反射されてこの受
光素子260に入射した反射光は、これら分割された各
検出部によりそれぞれ電気信号に変換されて出力され
る。なお、これら分割された各検出部A、B、C、Dか
らの出力は、加算回路303、304に入力され、(A
+D)、(B+C)の加算が行われる。さらに、上記加
算回路303と304からの出力(A+D)、(B+
C)は、加算回路307に入力されており、これによ
り、上記各検出部A、B、C、Dからの出力の全てを加
算した(A+B+C+D)の和信号が出力される。

【0026】なお、上記の受光素子260の4個の検出部は、それぞれ、検出した光量を、電気的信号、すなわち、電圧信号に変換して出力する。なお、これら検出部では受光量に比例した電流を発生するが、いわゆる、 I/V （電流・電圧）変換器と呼ばれる回路301により、それぞれ、適切なレベルの電圧信号に変換して出力される。なお、具体的には、その変換抵抗値（ I/V 抵抗）を変えることにより、電流に対する電圧値を任意に設定することが可能である。

【0027】一方、上記加算回路303と304から出力された信号（ $A+D$ ）と（ $B+C$ ）は、引き算回路311に入力されて（ $A+D$ ）-（ $B+C$ ）を求めることによりフォーカスエラー信号FEが得られる。また、上記引き算回路311には、上記加算回路307と同様に、マイクロコンピュータ400からのゲイン設定切換え信号が入力されており、任意にフォーカスエラー信号FEの振幅値を設定することが出来る。なお、このフォーカスエラー信号FEは、FE振幅検出回路305に入力されてフォーカスエラー信号FEの振幅値が求められ、この振幅値はマイクロコンピュータ400に入力される。

【0028】また、加算回路307からの和信号はFOK信号検出回路306に入力されている。このFOK信号検出回路306には、上記マイクロコンピュータ400からFOKスライスレベル切換え信号が入力されており、FOK信号検出回路306では和信号とFOKスライスレベル切換え信号により設定される、ある電圧レベルとが比較されて、和信号が上記電圧レベルより大きい場合にHレベル、小さい場合にLレベルとなるFOK信号が生成されて、マイクロコンピュータ400に入力される。また、図示しないが、トラッキングの制御を行うためのTR信号は、上記図6に示した送り制御回路600によって光学的再生手段200の半径方向の位置を制御することとなる。

【0029】なお、上記のフォーカスエラー信号FEは、例えば、DVDの記録再生動作においては、図示しない切り換え回路により、ランド領域におけるフォーカス制御信号とグルーブ領域におけるフォーカス制御信号とに分けられて処理される。その後、その出力により、上記図6に示した二次元アクチュエータ制御回路800を介して上記光学的再生手段200のフォーカスレンズ250のフォーカス位置（光ディスク100の記録表面に垂直な方向）を制御する。

【0030】なお、ここで、本発明の光ディスク記録再生装置において実行される光ディスク判別方法により判別される光ディスクとしては、CD（コンパクトディスク）では、記録した情報の再生のみが可能なCD-ROM、一回の記録が可能なCD-R、さらに、書き換えの可能なCD-RWがある。また、このCD-ROMにも、その大きさ（径）の違いにより、8cmのものと1

2cmのものとが存在している。

【0031】一方、高密度記録媒体であるDVDとしては、記録した情報の再生のみが可能なDVD-ROMがあり、なお、このDVD-ROMにも、1層構造のDVD-ROMと、2層構造のDVD-ROMとが存在する。また、1層構造のDVD-ROMにも、さらに、その大きさ（径）の違いにより、8cmのものと12cmのものとが存在する。なお、以下の説明では、1層構造のDVD-ROMは単に「DVD-ROM」と、そして、2層構造のDVD-ROMは「DVD-ROM（2層）」と示す。また、このDVDにも、さらに、複数回の記録が可能なDVD-RAMが存在している。

【0032】本発明の光ディスク記録再生装置によれば、これらの多数の種類の光ディスクを確実に判別することが可能である。なお、これら各種の記録媒体では、その構造上の違い等により、特に、その反射率等を含む物理的特性が異なっている。また、通常、上記CD-ROM等は光ディスク単体で装置に挿入されて記録再生動作が行われるが、例えば、DVD-RAMでは、その一部は、カートリッジと呼ばれる透明なケース内に挿入された状態で装置に挿入され、その記録再生動作が行われる。

【0033】これら各種の光ディスクにおける特性の違いを、添付の図10～図14により、以下に、それぞれ説明する。図10には、まず、横軸に各種の光ディスクを取り、それぞれ光ディスクを装着時における装置のスピンドルの立ち上がり時間が示されている。なお、ここでは、光ディスクが挿入されていない場合のスピンドルの立ち上がり時間についても、「ナシ」により示している。これからも明らかなように、特に、径寸法が大きい、すなわち、12cmのDVDやCDの光ディスクは、径寸法が8cmのDVD-ROMやCD-ROMに比較して、そのスピンドルの立ち上がり時間が大きくなっている。

【0034】次に、図11には、上記各種の光ディスクをCD用のレーザ光（波長780nm）により検出して得られる和信号を示したものであり、これから、DVD-RAM、DVD-ROM（2層）、CD-RW等に比較し、DVD-ROM、CD-ROM、CD-Rでの信号レベルが大きくなっていることが分かる。また、図12には、上記各種の光ディスクをDVD用のレーザ光（波長650nm）により検出して得られる和信号を示したものであり、これからは、DVD-RAM、DVD-ROM、CD-ROMに比較し、DVD-ROM（2層）、DVD-ROMでの和信号レベルが低く、さらに、これよりもCD-Rでの和信号レベルが低くなっていることが分かる。

【0035】続いて、添付の図13には、上記各種の光ディスクに対して、CD用のレーザ光とDVD用のレーザ光により得られたフォーカス誤差（フォーカスエラ

一) 信号FEの振幅が、それぞれ、「●」と「○」によりプロットされている。さらに、図14には、やはり、横軸に示した上記各種の光ディスクに対し、DVD用レーザ光で得られたフォーカス誤差信号振幅のCD用レーザ光で得られたフォーカス誤差信号振幅との比(FEDV/FECD)が示されている。なお、本発明では、上記した各種の光ディスクにおける特性の差を利用し、その種別を判別するものであり、その詳細については、後に詳細に説明する。

【0036】続いて、上記にその詳細な構造を説明した光ディスク記録再生装置における光ディスク判別方法について、添付の図1～図5のフローチャートにより、詳細に説明を加える。なお、この光ディスク判別は、例えば、装置のオンした時など、情報の記録あるいは再生を行う光ディスクの種類の判別を必要とする場合において、適宜、実行されることとなる。

【0037】まず、図1には、上記光ディスク記録再生装置において実施される光ディスク判別方法の概略を示すフローチャートが示されている。この図からも明らかに、光ディスク記録再生装置に光ディスクが挿入されると、これを検出し(ステップS1)、その後カートリッジがあるか否かを検出する(ステップS2)。なお、ここで、上記にも説明したが、一部のDVD-RAMでは、ディスクをカートリッジに収納して使用するものがあることによる。

【0038】なお、上記のステップS2において、カートリッジが有るものと検出された場合には、DVD-RAMであると判別することとなる(ステップS3)。一方、上記のステップS2において、カートリッジが無いものと検出された場合には、後に詳細に説明するミスチャッキング・ディスクなし検出(ステップS4)を行う。なお、このステップS4では、装置のディスク用チャックに光ディスクが十分に嵌まっていない、いわゆる、ミスチャッキングの場合、あるいは、光ディスクが挿入されていないディスクなし(「Yes」)の場合には、このミスチャッキング・ディスクなしを検出して処理を終了する(ステップS5)。

【0039】一方、上記ミスチャッキング・ディスクなし検出(ステップS4)において「No」と判定された場合には、これも後に詳細に説明するが、ディスクの種類を詳細に判別するディスク判別(ステップS6)を行い判別処理を終了する(ステップS7)。

【0040】次に、図2には、上記のミスチャッキング・ディスクなし検出(ステップS4)の詳細が示されている。まず、ミスチャッキング・ディスクなし検出処理がスタートすると(ステップS41)、光ヘッドをディスクの内周へ移動し(ステップS42)、次いで、初期設定を行う(ステップS43)。この初期設定では、具体的には、例えば、上記したI/V抵抗値、FOK信号を検出するための和信号の値(FOK信号検出レベル)

等を所定の値に設定し、あるいは、以下で使用するフラグFLG1、FLG2を「0」に設定する。その後、光ヘッドの対物レンズ250をCD用対物レンズに切り換え、発光源である半導体レーザとしても、CD用の780nmのレーザを点灯する(ステップS44)。その後、上記した二次元アクチュエータ制御回路800を介して上記対物レンズ250をフォーカス方向へ、すなわち上下方向に(より厳密には、上記光ディスクの情報記録面に対して垂直な方向に)移動するフォーカススイープ動作を行う(ステップS45)。なお、このミスチャッキング・ディスクなし検出において、まず、CD用の780nmのレーザによりフォーカススイープ動作を行うのは、挿入されるディスクをそのデータ破壊から保護するためである。具体的には、DVD用の650nmのレーザを回転していないCD-R等に照射した場合、その記録面に記録されたデータが消失する可能性があり、そのため、まず、上記のフォーカススイープ動作を、安全な、CD用の780nmのレーザにより行おうというものである。

【0041】次に、上記フォーカススイープ動作により、FOK信号が得られたか否かを判定する(ステップS46)。この時、このFOK信号が得られたか否かを判定するためには、上記図9に詳細を示した信号処理部300の和信号(A+B+C+D)を使用し、これを、例えば0.4V(=400mV)程度に設定されたFOK信号検出レベルと比較することにより行われる。これによれば、上記の図11に示すように、DVD-RAMディスクを除いて、他のディスクではフォーカス状態が得らることとなる。そのため、この判定ステップS46において「no」の場合には、装置に装着されたディスクの種類としてはDVD-RAMである可能性が高いこととなる。

【0042】次に、このように、上記判定ステップS46において「no」の場合には、さらに、FLG1=1であるか否かを判定し(ステップS47)、その結果、FLG1=1ではない場合(「no」の場合)には、ゲインを再設定し、かつ、FLG1を1に変更し(ステップS48)、その後、再び、上記のステップS45へ戻り、これにより、上記のフォーカススイープ動作とFOK信号の検出を再度行うこととなる。

【0043】これに対し、上記の判定ステップS47において、FLG1=1と判定された場合には、さらに、FLG2=1であるか否かを判定する(ステップS49)。この判定の結果、「yes」と判別された場合には、ミスチャッキング・ディスクなしと判定し、例えばその旨を装置の表示装置上に表示して処理を終了する(ステップS50)。なお、特に、このミスチャッキング状態では、例えば、添付の図15に示すように、光ディスク100が装置のチャッキング部材900に嵌まり込んでおらず、そのため、光ディスク100の位置が本

来の位置よりも高い位置にあり、かつ、クランパー950が所定の位置まで下らない。

【0044】また、上記判定ステップS49において「no」と判別された場合には、ゲインを再設定し、かつ、FLG2を1に変更し(ステップS51)、さらに、光ヘッドの対物レンズ250をDVD用対物レンズに切り換え、発光源である半導体レーザもDVD用の650nmのレーザを点灯(ステップS52)した後、再び、上記のステップ45へ戻り、これにより、上記のフォーカススイープ動作とFOK信号の検出を再度行うこととなる。

【0045】上記のステップ46に示したFOK信号の検出処理の結果、「yes」と判断された場合には、さらに、FLG2=1か否かを判別する(ステップS53)。その結果、そして、このステップS53の判断において「yes」と判断された場合には、後に詳細に説明するディスク判別処理へ移行し(ステップS54)、他方、「no」と判断された場合には、DVD-RAMであると判定し(ステップS55)、処理を終了する。なお、ここで、上記にも述べたように、判定ステップS46において「no」の場合にはDVD-RAMである可能性が高く、また、上記の処理内容からも明らかなように、ステップS51においてFLG2に1を設定し、かつ、DVD用対物レンズとDVD用の650nmのレーザに切り換えた場合にFOK信号が得られたことから、このフラグFLG2を利用して、ディスク判別、特に、DVD-RAMの判別を行うことが可能になる。

【0046】次に、ディスク判別処理の詳細について、図3を参照しながら説明する。このディスク判別処理がスタートすると(ステップS61)、まず、スピンドルモータ(上記図6の符号750参照)を回転させ(ステップS62)、その立ち上がり時間によりディスクサイズの判別を行う(ステップS63)。すなわち、上記図10に示したグラフからも明らかなように、径寸法が大きな12cmのDVDやCDの光ディスクは、径寸法が8cmのDVD-ROMやCD-ROMに比較して、そのスピンドルの立ち上がり時間が大きくなっている。そこで、これを利用して、例えば、スピニアップ速度が800ms以上である否かを判定する。これにより、挿入された光ディスクの径が8cmであるか12cmかを判定することが可能であり、この結果を一時的に記憶しておくことにより、後のディスク判別処理に利用することとなる。

【0047】その後、初期設定を行う(ステップS64)。この初期設定においても、具体的には、例えば、上記したI/V抵抗値、FOK信号を検出するための和信号の値(FOK信号検出レベル)等を所定の値に設定し、あるいは、以下で使用するフラグFLG1、FLG2を「0」に設定する。

【0048】次に、装置の上記フォーカスレンズ250をCD用対物レンズに切り換え、さらに、発光源である半導体レーザとしてCD用の780nmのレーザを点灯する(ステップS65)。その後、上記した二次元アクチュエータ制御回路800を介して上記対物レンズ250を上下のフォーカス方向に(より厳密には、上記光ディスクの情報記録面に対して垂直な方向に)移動してフォーカススイープ動作を行う(ステップS66)。そして、この時、FE信号の振幅を検出して記憶しておき(ステップS67)、その後、FOK信号が検出されたか否かを判定する(ステップS68)。なお、このステップS67で「no」と判定された場合には、ゲインを再設定し、かつ、FLG1に1をセットし(ステップS69)、上記ステップS66へ戻る。

【0049】一方、上記ステップS69において「yes」と判定された場合には、さらに、装置の上記フォーカスレンズ250をDVD用対物レンズに切り換え、発光源である半導体レーザをDVD用の650nmのレーザに切り換える(ステップS70)。その後、やはり、上述したフォーカススイープ動作(ステップS71)やFE信号振幅検出(ステップS72)を行い、FOK信号が検出されたか否かの判定を行う(ステップS73)ことは、上記と同様である。

【0050】そして、上記ステップS73において、「no」と判定された場合には、FLG2=1であるか否かを判定し(ステップS74)、ここで「no」と判定された場合には、ゲインを再設定し、かつ、FLG2に1をセットし(ステップS75)、上記ステップS71へ戻る。また、このステップS74で「yes」と判断された場合には、後に説明するステップS86へ移動する。

【0051】一方、上記ステップS73において、「yes」と判定された場合には、その後、上記ステップS67でCD用780nmのレーザ光により検出されたFEの振幅(FECD)と、ステップS72のDVD用650nmのレーザ光により検出されたFEの振幅(FEDVD)とを比較し、 $FEDVD \geq FECD$ であるか否かを判断する(ステップS76)。

【0052】ここで、上記図13に示したグラフを参照すると、各光ディスクに対し、780nmのレーザ光と650nmのレーザ光により得られるFEの振幅が示されており、特に、DVD-RAM、DVD-ROM、CD-ROMについては、DVD-RAMとDVD-ROMではFEDVDの値がFECDの値よりも大きく、そのため、ここでは「yes」と判断される。他方、CD-ROMについては、FECDの方が値がFEDVDの値よりも大きく、「no」と判断される。

【0053】次に、上記のステップS76で「yes」と判断された光ディスクについては、さらに、そのFLG1又はFLG2=1を満たしているか否かを判断する

(ステップS77)。すなわち、上記図11に示した特性からも明らかなように、上記ステップS69により $FLG1=1$ が設定されている光ディスクとしては、DVD-RAMの可能性が高く、また、 $FLG2=1$ が設定されている光ディスクはDVD-ROM(2層)の可能性が高いことによる。その後、上記図14に示したFE信号振幅比(フォーカス誤差信号振幅比)を判定し、すなわち、このFE信号振幅比($FEDVD/FECD$)が、判定基準値(例えば、3など)以上か否かを判定し(ステップS34)、これにより、「yes」と判断された光ディスクは、DVD-RAMと判定されて処理を終了する(ステップS80)。他方、「no」と判断された光ディスクは、DVD-ROM(2層)と判断され、やはりその処理を終了する(ステップS81)。

【0054】また、上記ステップS77により「no」と判断された光ディスクには、DVD-ROM(1層)とDVD-ROM(2層)とが含まれており、そこで、さらに、そのFEDVDの信号振幅が所定の値(例えば、0.6Vなど)を越えているか否かを判定する(ステップS83、S84)。すなわち、上記の図13からも明らかなように、DVD-ROM(1層)のFEDVDの値は0.6Vを越えているが、他方、DVD-ROM(2層)ではこの値には達しない。その結果、「yes」の場合にはDVD-ROM(1層)と判定し(ステップS85)、「no」の場合にはDVD-ROM(2層)と判定し(ステップS82)、それぞれ、処理を終了する。なお、DVD-ROM(1層)の判定(ステップS85)に関しては、図からも明らかなように、上記ステップS63において判別されている結果に基づいて、さらに、その径の大きさ、8cm、12cmについても判別することが可能である。

【0055】次に、上記ステップS74で「yes」と判断され、あるいは、上記ステップS76で「no」と判断された光ディスクについては、さらに、そのFECDの信号振幅が所定の値(例えば、0.8Vなど)を越えているか否かを判定する(ステップS86、S87)。すなわち、上記の図13からも明らかなように、CDの中では、CD-RWのFECDの値は0.8Vより小さいが、その他のCD-ROMやCD-RのFECDの値はこの0.8Vよりも大きい。その結果、上記ステップS87で「yes」とされた場合には、その光ディスクはCD-RWと判定する(ステップS88)。他方、「no」とされた場合には、さらにFOK信号検出についての判定を行う(ステップS89)。

【0056】なお、このFOK信号検出は、上記ステップ73で判定されて記憶されている内容を利用する。これは、特に、上記図12にも示すように、CD-RとCD-ROMとでは、DVD用の650nmのレーザ光により得られる和信号のレベルにおいて非常に大きな違いが得られる。そこで、これを利用して、CD-RとCD

-ROMとを判別するものである。すなわち、ステップS89で「yes」とされた場合には、その光ディスクはCD-ROMと判定され(ステップS90)、他方、「no」とされた場合には、CD-Rと判定される(ステップS91)。なお、CD-ROMの判定(ステップS90)に関しては、図からも明らかなように、やはり、上記ステップS63において判別されている結果に基づいて、さらに、その径の大きさ、8cm、12cmについても判別する。

【0057】このように、光ディスク記録再生装置によれば、上記の光ディスク判別方法により、装置内に挿入・装着される各種の光ディスクから、DVDディスクやCDだけの判別だけではなく、さらにはその詳細な種別、すなわち、CD-RW、CD-ROMやCD-R、及び、DVD-RAM、DVD-ROM(1層)DVD-ROM(2層)の判別が可能になる。その結果、この判別結果に基づいて光ディスク記録再生装置では、その種別に適合した各種の設定動作を行うことにより、挿入される光ディスクに最適な記録再生条件を設定し、より好適な情報の記録再生動作を可能にする。

【0058】また、図4には、上記図3に示した処理フローの一部を代えた変形例が示されている。なお、この変形例では、特に、DVD-ROM2層ディスクのフォーカススweep動作においてはFE信号のゼロクロスが2回検出される現象を利用したものである。ここでは、その特徴点のみを説明すると、FE信号のゼロクロス数を検出するステップS720を設け、その後、ステップS76の判別処理の後では、新たに設けたステップS721~S723により、この検出されるFE信号のゼロクロス数(FZC)を確認する。すなわち、このゼロクロス数(FZC)が2であればDVD-ROM2層と判定する。また、上記ステップS722で「no」と判定されたDVDディスクは、さらに、その $FLG1$ が1であるか否かにより、DVD-RAM、あるいは、DVD-ROM1層と判定される。

【0059】さらに、図5には、上記図4に示した変形例になるフローにおいて、一点鎖線により取り囲んだ部分の他の変形例を示している。すなわち、この他の変形例では、上記図14からも明らかなように、FE信号振幅比(フォーカス誤差信号振幅比)におけるDVD-RAMとDVD-ROMとにおける著しい違いを利用する。すなわち、このFE信号振幅比が3以上であるか否かを判定し(ステップS751、752)、その結果、「yes」の場合にはDVD-RAMと、そして、「no」の場合にはDVD-ROM1層と判定するものである。

【0060】

【発明の効果】以上の詳細な説明からも明らかなように、本発明になる光ディスク記録再生装置及びその光ディスク判別方法によれば、CDや高密度媒体であるDV

Dなど、各種の広く普及してきている光ディスクを、更に細かくその種別を確実に判別することが可能となり、もって、かかる光ディスク記録再生装置の設定動作を確実にし、最適な記録再生条件による情報の記録再生動作を可能にするという、技術的にも極めて優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態である光ディスク記録再生装置において実現される光ディスク判別方法を説明するフローチャートの概略図である。

【図2】上記図1の概略フローチャートのミスチャッキング・ディスクなし検出処理の詳細を説明するフローチャート図である。

【図3】上記図1の概略フローチャートのディスク判別処理の詳細を説明するフローチャート図である。

【図4】上記図3のフローチャートの一部の変形例を示すフローチャート図である。

【図5】さらに、上記図4のフローチャートの一部の変形を示すフローチャート図である。

【図6】本発明の光情報記録媒体の記録・再生装置の全体構成を示すブロック図である。

【図7】上記本発明の記録再生装置により情報が再生・記録される光ディスクの外観を示す斜視図である。

【図8】上記光ディスク記録再生装置におけるCD用対物レンズとDVD用対物レンズの切り換え機構の一例を示す図である。

【図9】上記本発明になる光ディスク記録再生装置における信号処理部とその周辺部を含む詳細な回路構成を示す図である。

【図10】上記各種の光ディスクの特性である、立ち上がり時間特性を示す図である。

【図11】上記各種の光ディスクにおけるCD用780nmレーザ光による和信号を示す図である。

【図12】上記各種の光ディスクにおけるDVD用650nmレーザ光による和信号を示す図である。

【図13】上記各種の光ディスクにおけるCD用780nmレーザ光とDVD用650nmレーザ光によるフォーカス誤差信号振幅を示す図である。

【図14】上記各種の光ディスクにおけるCD用780nmレーザ光とDVD用650nmレーザ光によるフォーカス誤差信号振幅比のを示す図である。

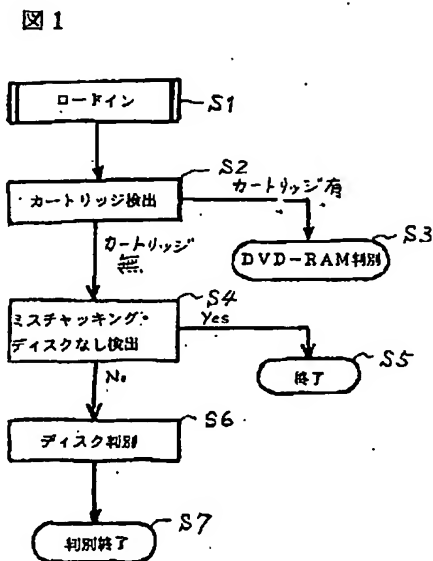
【図15】上記記録再生装置における光ディスクの正常な挿入状態とミスチャッキングとを示す断面図である。

【図16】カートリッジ内に収めて使用するDVD-RAMと上記記録再生装置のトレーを示す斜視図である。

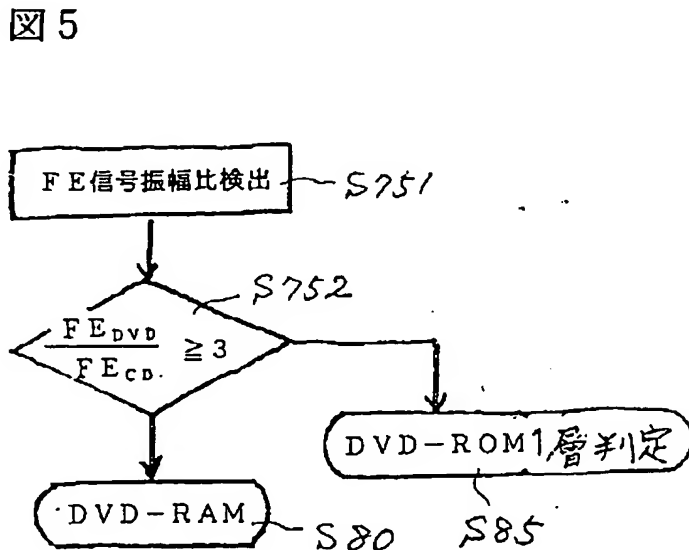
【符号の説明】

- 100 光ディスク
- 200 光学的再生手段（光ピックアップ）
- 250 フォーカスレンズ
- 300 信号処理部
- 400 マイクロコンピュータ
- 800 二次元アクチュエータ制御回路

【図1】

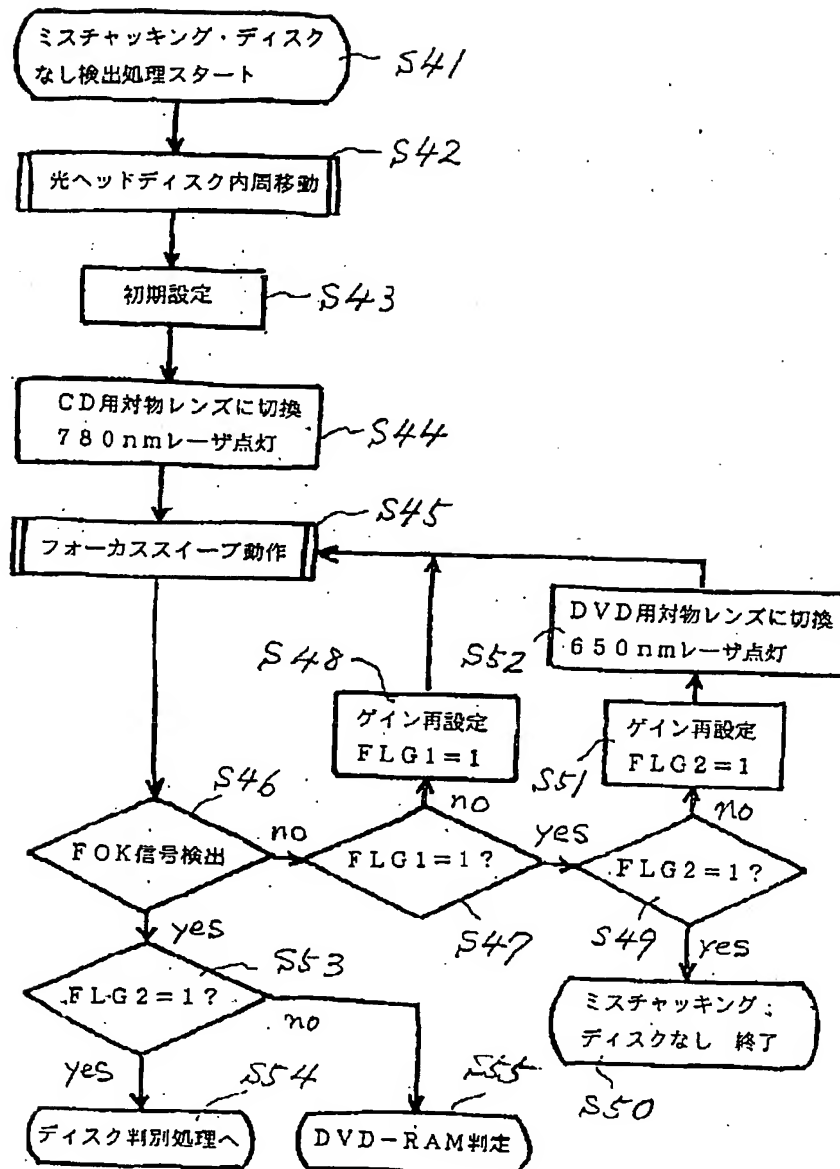


【図5】



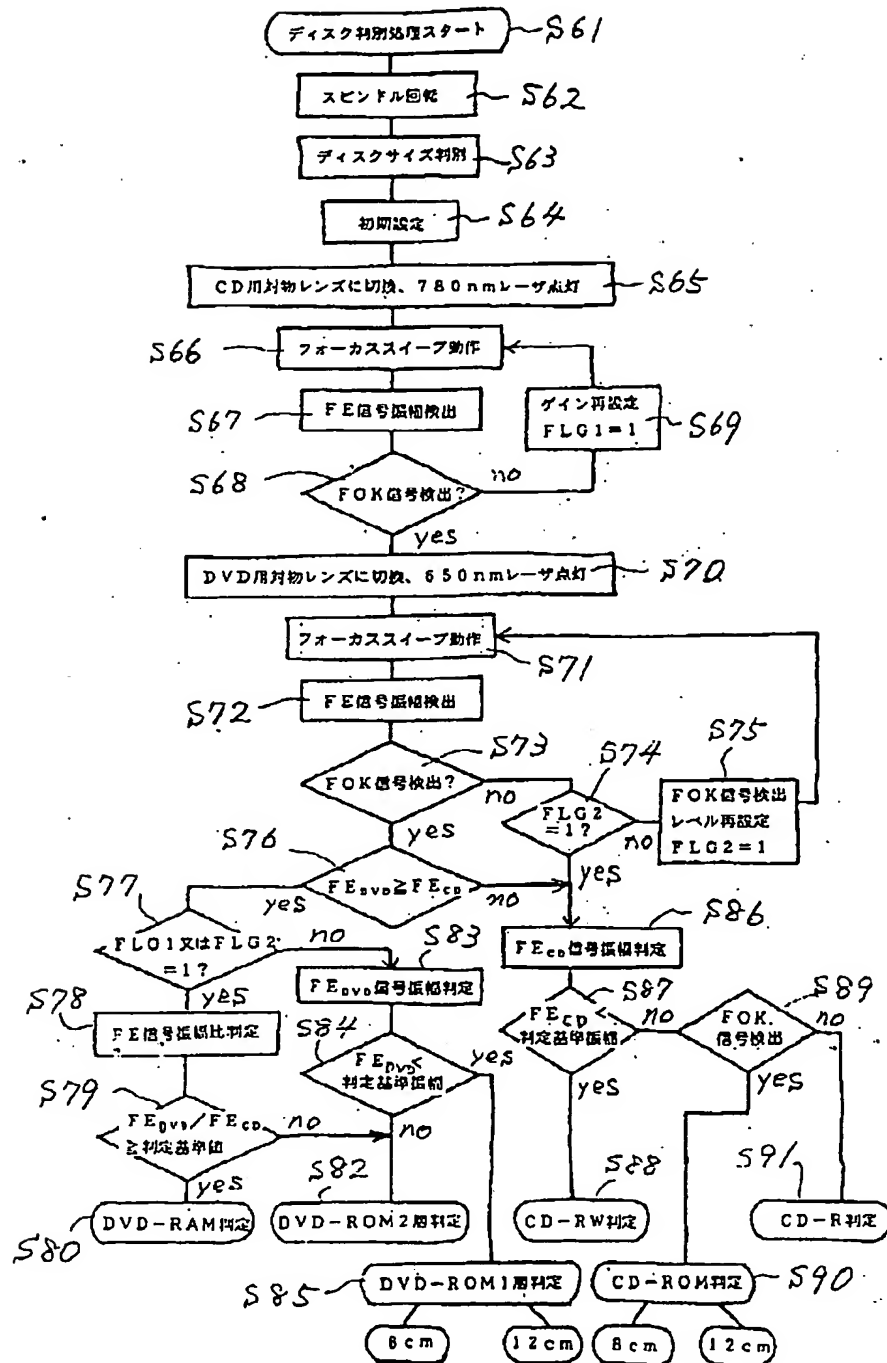
【図2】

図2



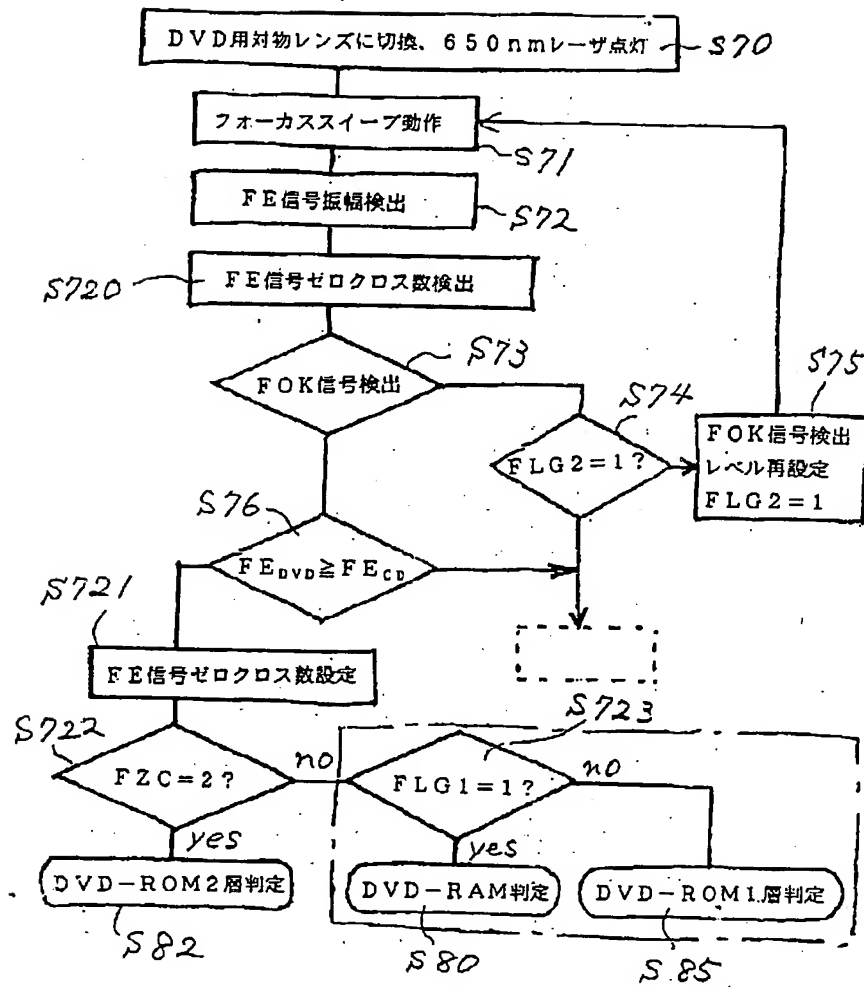
【図3】

図3



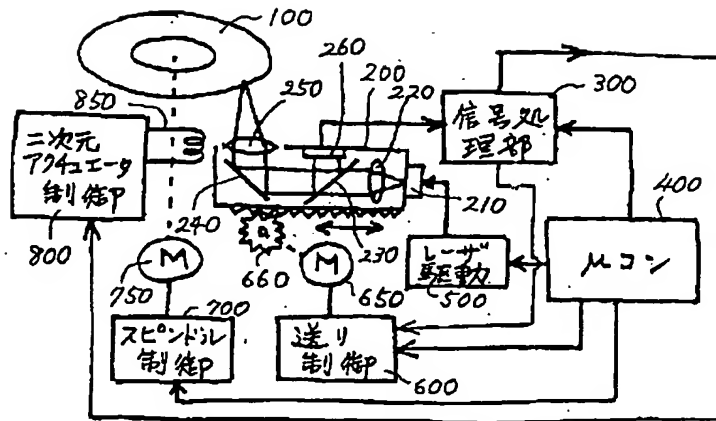
【図4】

図4



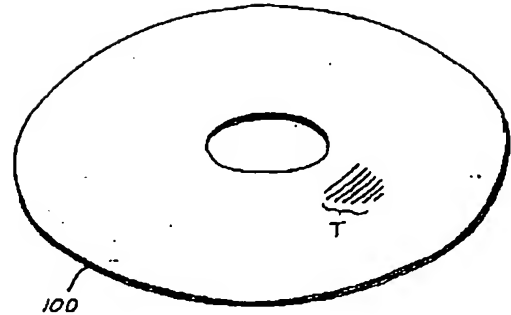
【図6】

図6



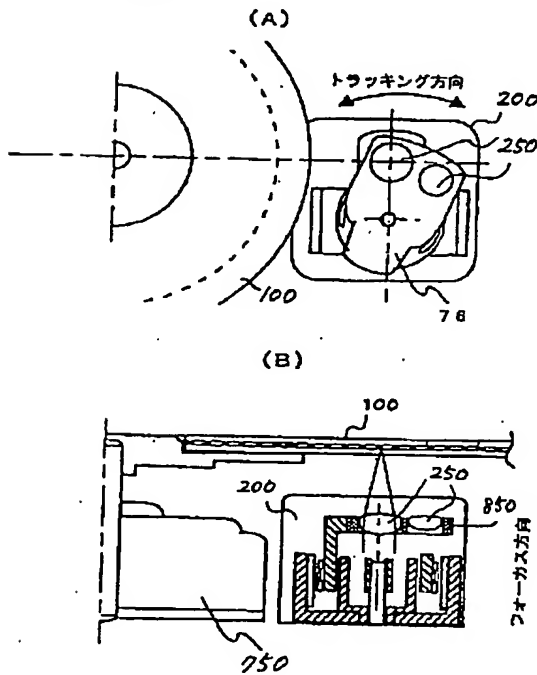
【図7】

図7



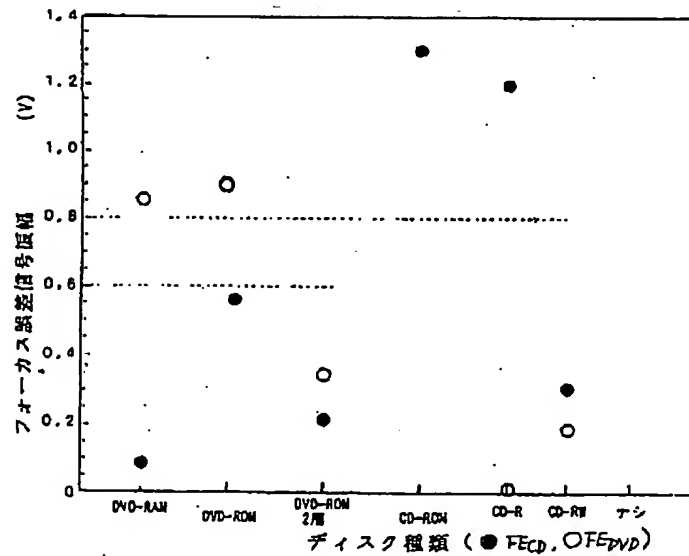
【図8】

図8

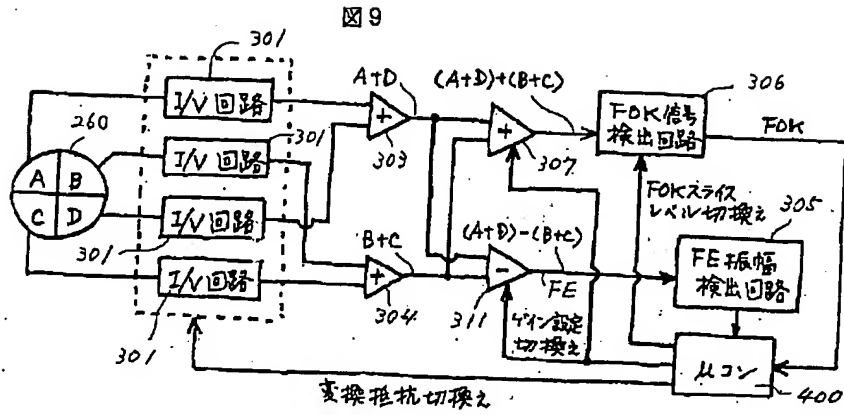


【図13】

図13

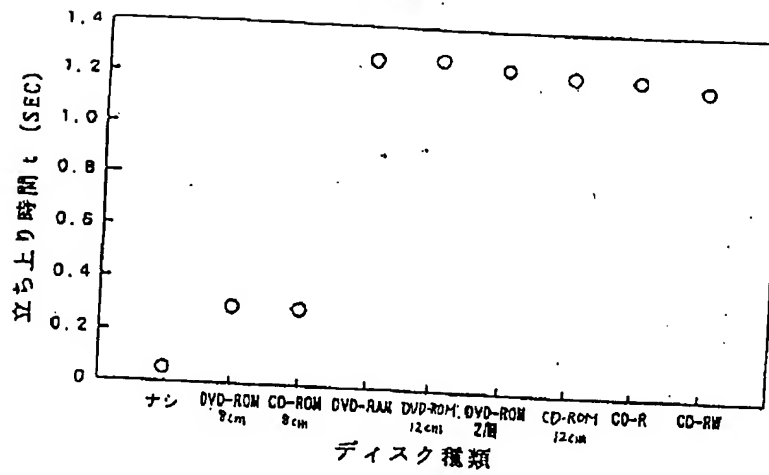


【図9】

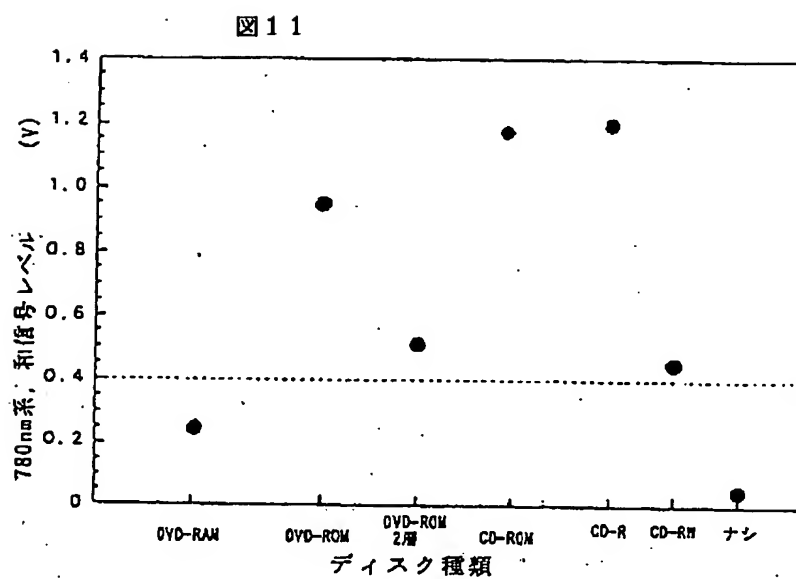


【図10】

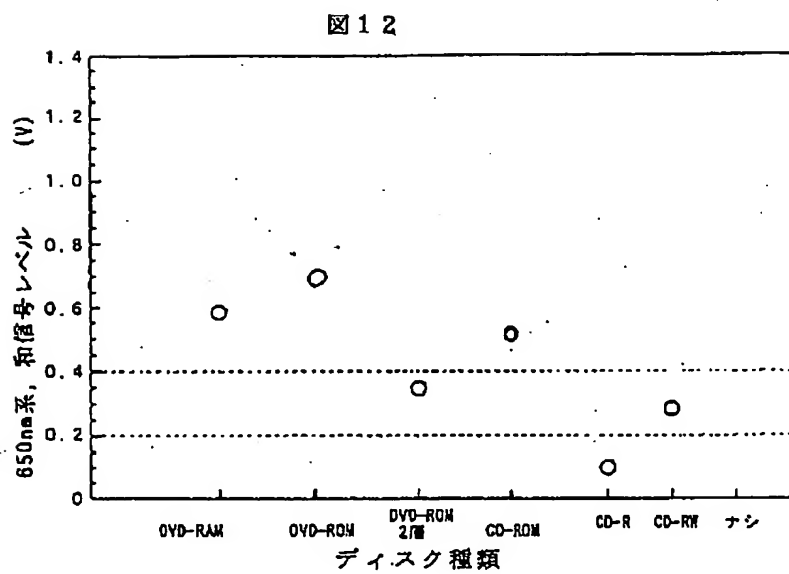
図10



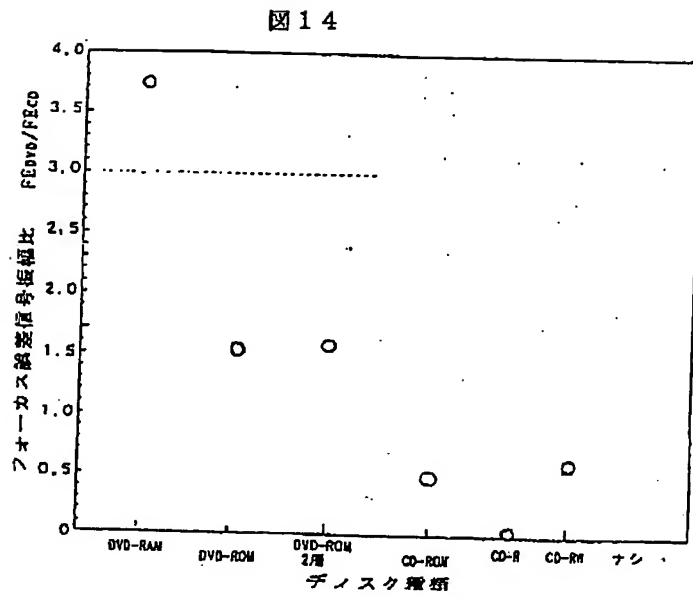
【図11】



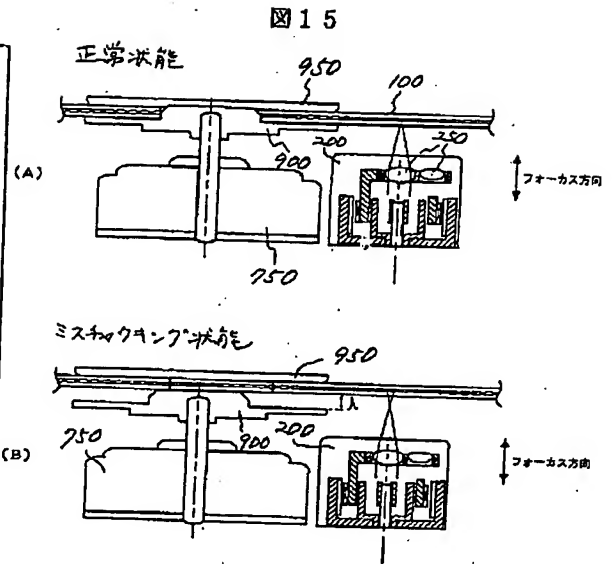
【図12】



【図14】



【図15】



【図16】

図16

